

W

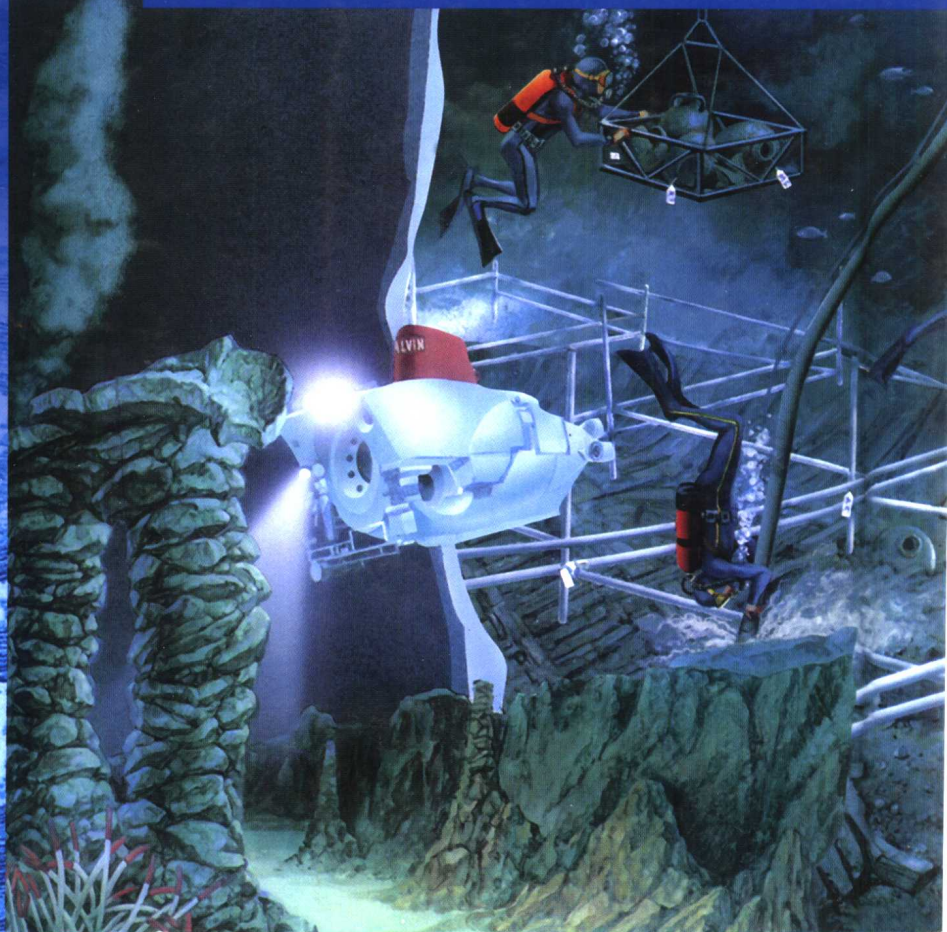


E

奇妙的海底世界

QIMIAODEHAIDISHIJIE

赵兴德
编著
知识出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

奇妙的海底世界/赵兴德编著. - 北京: 知识出版社, 1999.3
(海洋的召唤/黄彩虹主编)

ISBN 7-5015-1847-5

I. 奇… II. 赵… III. 海洋地貌学 - 普及读物 IV. P737 -
49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 03907 号

丛书责编: 侯澄之

责任编辑: 李 普

封面设计: 颜 雷

责任印制: 徐继康

责任校对: 梁熹曦

知识出版社出版发行

(100037 北京阜成门北大街 17 号 电话: 68318302)

河北省固安县印刷厂印刷 新华书店经销

1999 年 3 月第 1 版 1999 年 9 月第 2 次印刷

开本: 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张: 6.625

字数: 122 千字 印数: 5001—10000 册

定价: 9.00 元

本书如有印装质量问题, 可与出版社联系调换。

内 容 简 介

海底世界是壮美的、奇妙的。那里有峻峭的山峰，有陡立的峡谷，有坦荡的平原，有连绵的丘陵，有深邃的海沟，有绚丽的珊瑚礁。海底世界并不是平静的，而是充满了险恶。海底有喷薄的火山，有频繁的地震，有激流，有海啸……海底世界又是那样的富有，蕴藏着金、银、铜、铁、石油、天然气……

本书展示了海底地形地貌、奇观、宝藏；介绍了海底地形地貌及矿藏的成因；介绍了大洋深处奇妙的海流。海底世界的奥秘是无穷的，那里有许多现象未被人类认识。希望本书能抛砖引玉，吸引更多的青少年读者继续探索大洋深处的奥秘，立志开发海洋，让海洋为人类造福。

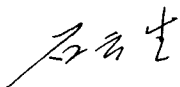
海洋是人类
发展未来的源
泉
為海洋的召喚之丛书題

邵家華

一九九九年元月

学习和普及海洋知识 ——《海洋的召唤》丛书序

海军司令员



今年是国际海洋年，知识出版社出版了一套《海洋的召唤》丛书，这对于学习和普及海洋知识，提高全民族的海洋意识，是一件很有意义的事情，我为此感到由衷的高兴！

海洋是地球上生命的发源地，对人类的生存和发展起着重要的作用，被称为人类生存的第二空间和人类未来的希望所在。第二次世界大战以后，特别是进入 20 世纪 70 年代以来，科学技术飞速发展，海洋的价值得到了进一步揭示。人们开始认识到，海洋蕴藏着远比陆地丰富得多的资源，是人类实现持续发展的宝贵财富。海洋不仅是全球的大通道，也是国家发展对外经济贸易、科学技术和文化艺术交流的前沿；海洋不仅是濒海国家战略防御的屏障，也是经济社会发展的重要支撑条件。世界上不少科学家预言：21 世纪将是海洋世纪，也是人类全面开发利用海洋的时代。

中国是一个拥有 18 000 多千米海岸线、300 多万平方千米海洋国土的海洋大国。中华民族是最早利用海洋

的民族之一。自古代起，在科学技术不发达、生产力水平很低条件下，我国人民就开始在海洋“兴渔盐之利，通舟楫之便”。指南针的发明并运用于航海，唐宋时期发达的海外贸易，明朝郑和下西洋的壮举，无一不在世界历史上留下光辉的篇章。但是，历史步入近代，统治阶级政治腐败，昏庸愚昧，只见陆地，不见海洋。他们安于低水平经济和无求于人的文化，实行一系列闭关锁国的政策，厉行海禁，与世隔绝，使我国的海洋事业明显落后，海洋权益丧失，海洋防卫空虚。伺机已久的帝国主义首先从海上打开了中国的国门，中华民族从此堕入半封建、半殖民地的深渊。在近代 100 多年的历史，帝国主义对我国一而再、再而三的入侵、掠夺，几乎都是从海上来的。海洋，成了侵略者运进兵力、载出宝藏的通道。这奇耻大辱、惨痛教训，将为中国人民世代所铭记。新中国诞生后，我国的海洋事业得到了重视和发展，并建立了一支具有一定水平和现代作战能力的人民海军。中华民族有海无防、任人宰割的时代一去不复返了。

沉痛的历史教训给了我们许多深刻的启示。有了强大的海上力量，海洋就是陆地的屏障，富饶的海洋才可以成为造福民族的宝库；没有强大的海上力量，海洋不仅不能造福人民，反而会成为帝国主义进行侵略扩张的门户。没有海洋意识的民族，是没有兴盛未来的民族；没有海防观念的国防，是不堪一击的国防。一个濒临海洋的大国，如果没有足够的海上力量捍卫他的海洋权益，就无法长期保持其大国和强国的地位；一个企望和平发展的民族，一旦忽视了海上国防力量的增强，就经不起战争的筛选，演出一朝一代的悲剧，甚至孕育千年

百载的沉痛。

党中央、国务院十分重视海洋工作，对我国海洋事业提出了明确的要求和殷切的期望。以毛泽东同志为核心的老一辈无产阶级革命家，从建国之始，就下大决心发展我国的海洋事业，批准开展了首次全国海洋普查，着手建设强大的海防力量。进入改革开放的新时期后，邓小平同志高瞻远瞩，批准组织了全国范围的大规模的海洋资源调查，开创了大洋和极地考察事业，并在沿海地带开辟经济特区，促进沿海经济高速发展。以江泽民同志为核心的党中央，以战略的眼光，从国家发展战略的高度要求加强我国的海防建设。1991年10月，江泽民主席视察万里海疆的东南屏障舟山群岛时，看望了驻守在这里的东海舰队官兵，他意味深长地指出，海军是海洋战略的支柱和后盾。没有强大的海军，蓝色国土、蓝色宝库都会失去。中国作为航海历史悠久的大国，作为太平洋区域一个主要的濒海大国，作为百余年来对帝国主义从海上入侵有着切肤之痛的第三世界国家，理所当然地要建立一支足以与本国相称的强大海军。然后，他挥笔题词：“加强人民海军建设，捍卫祖国海洋权益。”江主席还亲自部署海洋开发与保护工作，他在1996年10月的题词中强调：“开发蓝色国土，发展海洋石油。”党的三代领导核心的指示和部署，指导和推动着我国海洋事业的快速发展。

海洋既是人类生存的基本空间，又是国防政治斗争的重要舞台。而海洋政治斗争的中心就是海洋权益问题。人们对海洋权益的认识，是不断深化发展的。随着科学技术的进步，人类对海洋的状况、性质了解得愈多，驾驭海洋的能力愈大，海洋权益的范围也就愈广。

今天，国家在国际舞台上的政治威望、战略利益等重大问题，很大程度上反映在国家开发海洋和控制海洋的能力上。海洋权益已成为国家主权密不可分的重要组成部分。在《联合国海洋法公约》制定后，世界各沿海国家都在寻找对自己有利的条款。今后几十年以至整个 21 世纪，世界范围内争夺海洋的斗争将日趋激烈。

走向海洋，振兴中华，有赖于全民族海洋观念的增强，有赖于科学技术的进步，有赖于海上军事力量的强大，有赖于国家综合国力的提高。面对海洋世纪的呼唤，我们每一个人都应该学习海洋知识，增强海洋意识，为促进中华民族的腾飞而作出不懈的努力。

我相信，这套《海洋的召唤》丛书的出版，对于我们学习和了解海洋政治、海洋经济、海洋防务、海洋资源、海洋科学、海洋开发、海洋地理等方面的知识，对于增强我们的海洋意识，定会起到有益的作用。

一九九八年十一月三日

目 录

一、千姿百态的海底地形 1

1.	让海底“露”出水面	2
2.	海底地形素描	7
3.	大陆架沧桑	17
4.	洋底大斜坡上的浊流	24
5.	弯弯的岛弧和弯弯的海沟	28
6.	大洋的脊梁	35
7.	多彩的珊瑚礁	41
8.	洋底奏出的“三部曲”	48

二、海底聚宝盆 55

1.	海底矿藏概况	55
2.	形形色色的滨海砂矿	62
3.	巨大的海底油库	71
4.	磷钙石与海绿石	81
5.	深海奇珍锰结核	87
6.	深海软泥与热液矿床	97
7.	海底基岩矿	102

三、奇妙的海中河流 106

1.	漂流瓶引出的话题	107
2.	“表里不一”的海流	115
3.	海洋中的“暖气管”	122

4.	谁使鱼儿大聚会	128
5.	谁是杀害鱼儿的凶手	133
6.	能“粘”住船的海水	139
7.	魔力无比的“海底风暴”	146
8.	海洋中的淡水河	152
四、 写在大洋深处的“谜语”		158
1.	洋底“舞池”谁修筑	158
2.	“捉迷藏”的“幽灵岛”	165
3.	水下“烟囱”谁竖起	170
4.	从螃蟹横行谈起	176
5.	洋底“瑞雪”与闪亮的玻璃	182
6.	海底壁画谁绘就	186
7.	水下有无“大西国”	192

一、千姿百态的海底地形

起先，人们认为，海底都是平的，海洋中间的水最深。其实并不是那么回事。海底也像大陆一样，有巍峨的高山，有陡峭的峡谷，有坦荡的平原，有深邃的海沟，也有喷薄的火山，有强烈的地震……海洋最深的地方也不是在大洋的中部，而是在大陆的边缘。

让我们一起走进那奇妙的海底世界，去饱览绮丽的海底风光，去探索海底地形的奥秘。(图 1)



图 1 大海在召唤

1. 让海底“露”出水面

1872年12月7日，英国希尔内斯港。凛冽的寒风推拥着波浪拍击着“挑战者”号庞大的身躯，哗哗的浪涛声仿佛擂起了出征的战鼓。三根高大的桅杆上，徐徐升起了白色的船帆，在人群的欢送声中，“挑战者”号驶出港口，开始了环球探险，去揭示神秘的海洋世界。

这是海洋考察史上具有历史意义的一天，它标志着人类第一次大规模探索海洋及海底世界的开始。

海底世界什么样呢？那里如平原坦荡，还是似群山起伏？万丈深渊是生命的禁区，还是有生物存活？……当科学家还未到达海底的时候，这一切是那么的神秘，又是那么令人神往。富有探索精神的人类，挡不住海底的诱惑，一次次地向海底进军，要揭去海水的面纱，让海底“露”出水面。

原始的潜水，只能是屏一口气在水下呆几十秒乃至一二分钟；于是，人们发明了各式各样的潜水钟，人进入密不透水的容器里，有管子往里供气。这样虽然可延长潜水时间，但却限制了潜水深度。后来，又发明了单人潜水器，也出现了水下摄影机。但人们看到的只是海洋的一个点，见了树木难见森林。整个海底世界是什么样子，深海里有什么东西，对人类来说仍然是个谜。因此，假说不断，猜想纷纭，争论不休。

“挑战者”号出海之前，英国科学界就有一场争论。

19 世纪中叶，著名的生物学家爱德华·福布斯根据海洋生物所在的深度，对海洋生物进行了分类，认为 550 米以下的海底不会有生物存在，因为那里缺乏阳光和氧气，可怕的海水压力会把海洋生物压得粉碎。后来，为了修理地中海海底电缆，“斗犬”号船从 2200 米深处打捞电缆时，偶然发现电缆上附着海蛎子。

这件事又引起了一场争论。坚持“深海有生物”的科学家响亮地提出：“还是让我们到深海去，拿到更多的证据来说话吧！”

当时的英国海洋学家怀维尔·汤姆孙就是坚信深海存在生物一派的代表。他曾先后乘“闪电”号和“豪猪”号船出海考察过，曾经从 400 多米深的海洋中取到大量的海洋生物样品。他决心组织一次环球探险，去揭开海底的秘密。“挑战者”号环球探险的计划，就是在这样的背景下提出来的。

当然，英国政府之所以同意“挑战者”号环球探险，有着更深刻的原因。当时的英国，号称“日不落帝国”，为了维护其世界霸主的地位以及进行海外扩张的需要，仅仅靠 15 世纪以来“地理大发现”时代的那点海洋知识是不行了。当时，除了美国的 M.F. 莫里的海底图上记载着有关北大西洋的资料外，世界关于深海方面的知识，可以说是空白。于是，英国政府出资，组织了这次史无前例的环球海底探险。

“挑战者”号原是英国皇家海军的一艘蒸汽动力轻巡洋舰（带船帆），长 68 米，排水量 2306 吨。在原来安

装火炮的甲板上，改建生物实验室和化学实验室，配置了绞车、拖网、采水器、取样器、测温仪、机械测深用具等当时最先进最完善的设备。内厄斯海军上尉为舰长。以怀维尔·汤姆孙为首的 6 位科学家和 50 余名各学科专家以及 60 多名水手，投入这次探险行动。

“挑战者”号的航行历时三年半，航程 68 890 海里（相当环球三周多）。考察了除北冰洋以外的所有大洋，造访了除南极洲之外的各大洲。在这期间，在 492 个站位上进行了测深；在 133 个站位进行了深水拖网作业。当时使用重锤缆绳测深，十分费力。“挑战者”号的航海日记记载：“760～950 米深处测深时，重锤到达海底需要 1 小时 15 分钟，而拉上来的时间还要长些。在相当深的海底取样、拖网，则需要整整一天，仅从海底将重锤拉上来就需要 3～4 小时以上。”

经过艰苦的努力，“挑战者”号获取了大量的原始资料和样品。接着，汤姆孙带领 76 位专家花了整整 15 年时间（1880～1895），才完成了研究、整理和编辑工作，写出了考察报告，共分 50 卷出版。这次前所未有的壮举和取得的成果，拉开了人类探测海洋秘密的序幕，奠定了近代海洋学的基础。从此，“挑战者”成了人们勇于探索的代名词。

近代海洋考察的第二个历史阶段，是 20 世纪的两 次世界大战前后，大约在 10 年代末至 50 年代初。这个阶段，由于军事上的需要，对海洋探测提出了更高的要求。1918 年，超声波回声测深仪的问世，发现了前所未

知的大量海底山脊、裂谷、深海沉积扇和海底平顶山。人们对海底的认识大大改变，使海洋研究，尤其在海底地形地貌方面的研究进入了一个新阶段。

在这个阶段，海洋综合调查的规模和频率空前增加。

1925~1927年，德国“流星”号探测船对南大西洋进行了全面探测。在两年零三个月内，“流星”号横越大西洋10多次，首次使用电子回声测深仪测量海洋深度，共计获得了7万多个垂直测深数据，发现海底也像大陆一样崎岖不平，校正了“挑战者”号绘制的不够准确的海底地形图。

1947~1948年，瑞典的“信天翁”号船的调查，被誉为近代海洋综合调查的典型。这条船重点进行了大西洋、太平洋、印度洋三大洋赤道无风带的深海调查，历时15个月，航程13万千米，填补了“挑战者”号当时无法在无风带区域进行深海探测的空白。

1951年6月14日，英国的“挑战者-8号”考察船测定了太平洋马里亚纳海沟的深度为10863米；并用采泥器从海沟10504米深处采集了红粘土，创立了世界最深的采泥记录。通过测深，他们断定马里亚纳海沟是一宽0.5海里、长20海里，呈V字型的峡谷。后来，苏联“勇士”号调查船在马里亚纳海沟发现了世界最深的查林杰海渊（11034米）。

20世纪50年代中期至今，是海洋探测突飞猛进的第三个历史阶段。由于卫星技术、计算机技术、电子技

术、遥感技术、水声技术、自动控制技术等飞速发展，将海底的真面目完全展现在人们的面前。这期间，国际间通力协作的大规模海洋考察一个接一个。如，1955年，美国、日本、苏联、加拿大等国联合进行的北太平洋联合调查；1957~1958年，有17个国家70多艘调查船参加的地球物理年考察；1971~1980年国际海洋十年考察等等。

如同载人飞船登上月球一样，载人潜水器也潜入了地球的最深处。1960年1月23日，瑞士海洋工程专家雅克·皮卡尔和他的助手、美国海军上尉沃尔什，乘坐“的里雅斯特”号深潜器，潜入世界最深的地方——马里亚纳海沟，使人类第一次实地考察了海洋里最神秘的地方。

在这一阶段，“钻透地壳之路”，同样史无前例。1957年，美国提出“莫霍”计划，试图钻穿洋壳最薄处，获取地壳深部和地幔物质样品。“卡斯-1”号钻探船在东太平洋瓜达卢佩岛附近水深3500米处，开始了世界上第一次深海钻探。1964年，美国又制订了深海钻探计划，旨在考察世界洋壳，揭示洋壳内部的奥秘。“格洛玛·挑战者”号钻探船1968年首次出海试钻。1970年圣诞节，该船在加勒比海4000多米深海作业中，重返井孔首次获成功，这是深海钻探中的一项重大突破。因为在大洋上进行大深度钻探，不能一次完成，第二次钻探时必须在原孔上进行。因此，在茫茫大海里要寻找到小小的钻探孔，简直如“大海捞针”！

1979年，“格洛玛·挑战者”号在东太平洋 504B 孔位上进行钻探，由于选择的洋壳比较薄，只钻进了 274.5 米就碰到玄武岩，当钻至 489 米时，因故停钻离开作业点。不久，又重返作业点钻至 836 米。时隔两年后，于 1982 年 1 月，该船又重返 504B 钻孔位一直深钻至 1350 米，首次创造了钻进玄武岩千米大关，取得了研究洋壳的最权威的第一手资料。

科学探测终于到达了海底并深入洋壳；它将神秘的海底坦露在人类的面前。

2. 海底地形素描

海底地形是千姿百态的，它如同陆地地貌一样，有绵亘不断的海岭，有坦荡平缓的深海平原，有两岸陡峭的海底峡谷，有山峦起伏的海隆，还有被称为“地球门户”的海渊，有喷发岩浆的海底火山，有形如舞池的平顶海山，有虬枝缤纷的珊瑚礁……大自然用“上帝之手”，把碧波淹没下的海底世界，雕琢得如此多姿，如此壮美！

按照海底地形的基本特征，把海底地形分为大陆边缘、大洋盆地和大洋中脊三个地貌单元（图 2）。

大陆边缘

大陆边缘是大陆与大洋连接的边缘地带。人们通常